RELAZIONE DELL'ANALISI CHIMICA DI UN'ACQUA...

Andrea Cozzi

RELAZIONE
DELL'
ANALISI CHIMICA
DI
UN'ACQUA SALINO-MAGNESIACA

esistente in prossimità di POGGIBONSI nella Fattoria denominata STROZZAVOLPE
e precisamente in un podere designato col nome di BORGHETTO

DI PROPRIETA'

DEL CAV. ALBERTO DA CEPPERELLO

eseguita dal Professore

ANDREA COZZI

FIRENZE
STAMPERIA SULLE LOGGE DEL GRANO

1851

Da molto tempo gode assai riputazione fra gli abitanti delle borgate e delle campagne della Val d'Elsa l'acqua denominata del Borghetto, presso Poggibonsi, cosicchè continua e ragguardevole fu ed è l'affluenza delle persone che per i decantati buoni effetti vennero e vengono a farne uso. Ciò indusse il proprietario del fondo, ove esistono le scaturigini di quest'acqua, ad allacciarne le polle, a fare gli opportuni ripari e muramenti e quindi a commetterne l'analisi quali-quantitativa al Sig. Professore Andrea Cozzi, al quale l'Idrologìa Minerale della Toscana deve non poche di tali ricerche. Riscontrati dal predetto chimico essere i mineralizzatori di tal qualità e quantità da doversi annoverare l'acqua in discorso tra le saline magnesiache, chiedeva il Proprietario stesso l'autorizzazione dello smercio all'I. e R. Governo, dal quale era rimessa la dimanda all'I. e R. Collegio Medico: procedeva questo, certo come era della giustezza dell'Analisi per essere stata eseguita da un Professor Titolare e residente nel Collegio stesso, a farla esperimentare dai Chiarissimi Professore Pietro Vannoni e D. Francesco Luciani. Infatti amministratala il primo alle inferme decombenti nelle sale della di lui Clinica

Ostetrica, ed il secondo agl' Infermi affidati alla di lui cura nel Turno Medico dell'Arcispedale di S. Maria Nuova, ne rimettevano al rammentato Collegio relativo rapporto, col quale confermavasi in conseguenza dell'amministrazione pratica, quanto l' analisi chimica aveva potuto preconizzare teoricamente. Per le quali resultanze veniva dall' I. e R. Governo per l' organo della Soprintendenza di Sanità Medica Interna autorizzato lo smercio dell' acqua in discorso.

All'oggetto poi che l'acqua del Borghetto non vada soggetta a contraffazioni e venga rilasciata al modico prezzo, al quale si propone il Cav. Da Cepperello smerciarla a sollievo della sofferente umanità, rendesi pubblicamente noto, che i depositi in Firenze, Livorno, Pisa, Siena e Lucca saranno i soli qui sotto notati: il prezzo soldi 10 il fiasco e ciascuno di essi sarà turato a bocca con carta portante l' iscrizione: *Acqua Salino Magnesiaca del Borghetto*, e fermata con spago rosso, la legatura del quale sarà coperta di un mastice di colore verde di natura speciale e porterà questo impresso lo stemma della casa Da Cepperello.

I depositi saranno gli appresso:

Firenze — Palazzo Da Cepperello nel Corso presso la Madonna de' Ricci.

Livorno — Alle Farmacie di Amedeo Ulacco in piazza d'Arme e al Casone.

Pisa — Farmacia Bottari sotto Borgo.

Siena — Farmacia Parenti in Piazza del Campo.

Lucca — Farmacia Puccetti.

PARTECIPAZIONE

DELL' I. E R. SOPRINTENDENZA DI SANITÀ MEDICA

AL CAV. DA CEPPERELLO

COLLA QUALE VIENE AUTORIZZATO ALLO SMERCIO
DELL'ACQUA DEL **BORGHETTO**

Ill.mo Signore

Il Superiore Ministero dell'Interno ha preso in esame la domanda di V. S. Illustrissima, per la permissione del libero smercio dell'acqua purgativa *Salino Magnesiaca* detta del *Borghetto*, la di cui sorgente è stata rinvenuta in un podere formante parte della Fattoria di Strozzavolpe presso Poggibonsi di proprietà di V. S. Illustrissima; e considerando che l'Analisi eseguita dal Prof. Andrea Cozzi ha dimostrate le qualità per le quali va distinta la detta acqua, la cui azione dicesi congenere a quella delle altre acque che sono già in uso, e quindi di molta utilità per l'economia animale e che i resultati dello sperimento affidato all'uopo dal Collegio Medico ai due Curanti di Turno dell'Arcispedale di S. Maria Nuova, Professore Vannoni e Dott. Luciani, hanno pienamente con-

fermato il voto del sunnominato Professore Cozzi, ha approvata con Risoluzione di 24 Agosto p. p. la commercialità dell' acqua di cui trattasi.

E con ogni ossequio e rispetto, mi pregio segnarmi

Di V. S. Illustrissima

Dall' I. e R. Soprintendenza di Sanità Medica
li 4 Settembre 1851.

Dev. Obb. Servitore
LUIGI MEUCCI *Commesso*

RELAZIONE

DELL'ANALISI CHIMICA

QUALI-QUANTITATIVA

DELL' ACQUA SALINO-MAGNESIACA

DEL BORGHETTO

di proprietà dell'Illustrissimo Sig. Cavaliere

ALBERTO DA CEPPERELLO

ESEGUITA DAL PROFESSORE

ANDREA COZZI

Ha scaturigine l'Acqua, che forma soggetto di questa Relazione e che fin d'ora chiameremo ACQUA DEL BORGHETTO, in un terreno costituito da un grossolano conglomerato, nel quale scorgonsi spoglie di univalvi e bivalvi. Serve a questo di base la marna cerulea designata col nome di mattajone. Le polle che somministrano quest' acqua sono al S. E. di Staggia: la quantità che se ne può raccogliere è B.li 4 al giorno.

Caratteri Fisici e Chimici.

1.° Esplorata in tre diversi giorni la temperatura dell'acqua in discorso non presenta nulla di rimarchevole, imperocchè in cadauno di essi si trovò presso

che costante, giacchè fu dal 15.° al 16.° C.do mentre quella dell'atmosfera era dal 18.° al 21.° C.do

2.° Si manifesta l'acqua in esame chiara, trasparente, incolora, di sapore salso amarognolo non sgradevole: appena raccolta svolge bollicelle di materie gassose, le quali fannosi anco più manifeste ove venga agitata ed esposta all'azione del calore o meglio affuso sopra essa un acido: lasciata a se anco per del tempo non prova alterazione. La sua gravità specifica alla temperatura del 14.mo C.do e sotto la pressione del 75,5 è 1002,5.

3.° L'acqua di calce vi cagiona un lieve inalbamento, al quale succede pochissimo precipitato solubile in acido azotico con effervescenza dovuta allo sviluppo dell'acido carbonico.

4.° Una quantità considerevole d'acqua del Borghetto fu evaporata a calor di stufa alla temperatura del 30.mo al 40.mo C.do fino a secchezza e la massa salina trattata nei modi che appresso.

5.° Una porzione di questo residuo salino assoggettata a ripetuti trattamenti con acqua alcoolizzata lasciava indietro parte della massa salina, la quale era separata dal liquido mediante filtrazione; quindi affuso sopra di questo dell'acido azotico; poi una parte saggiata con azotato d'argento somministrava copiosa quantità di precipitato bianco fioccoso, che chiara mostrava l'esistenza del *Cloro*. Sopra l'altra porzione affuso dell'acetato di barite vi originava esso pure un abbondante precipitato bianco polverulento, inalterabile per l'affusione sopra esso dell'acido azotico, la quale reazione appalesava l'esistenza dell'*Acido Solforico;* e siccome la soluzione prima del trattamento con

acido azotico non dava reazione alcalina, nc tampoco per l'aggiunta dell'acido ridetto svolgeva acido carbonico, così si poteva escludere l'esistenza dei carbonati solubili di soda, di potassa ec.

6.° Il residuo che fu indifferente all'acqua alcoolizzata veniva trattato con acido azotico, il quale, per la effervescenza che vi induceva, evidente mostrava la presenza dell'*Acido Carbonico*, ed esaminato ciò che era rimasto insolubile al trattamento del rammentato acido si riscontrava con gli opportuni reattivi essere costituito da *Solfato di Calce* e forse da tracce di *Acido Silicico.* Esplorato poi il liquido azotico con ossalato di ammoniaca offriva un precipitato di ossalato di calce, che certa manifestava l'esistenza della base di questo sale (*Calce*) nella nostra minerale. Saggiato quindi il liquido, che sovrastava all'ossalato di calce formatosi, con fosfato di soda ammoniacale vi appalesava la presenza della *Magnesia.*

7.° Altra porzione della massa salina (4.°) venne ripetutamente trattata con alcool della densità di 822,9 e la soluzione alcoolica evaporata fino a secchezza fu disciolta in acqua stillata, poi saggiata con fosfato di soda ammoniacale e con antimoniato di potassa dimostrò contenere *Magnesia* e *Soda*, cosicchè potevasi stabilire che i radicali di questi ossidi trovavansi nella nostra minerale allo stato di *Cloruri* (5.°). Altra porzione del liquido acquoso esplorata con cloruro platinico dava resultanze negative per la potassa e conseguentemente per il cloruro del metallo di quest'ossido.

8.° La materia restata insolubile al trattamento descritto nel § antecedente, veniva assoggettata ad un

**

nuovo con alcool della densità di 857,1, all'oggetto di separare tutti i solfati, meno quello di calce, del quale già si era constatata l'esistenza. La soluzione alcoolica questa volta pure evaporata fino a secchezza, poi ripreso con acqua stillata il residuo salino, veniva il soluto diviso in 4 parti: una di esse trattata con antimoniato di potassa vi manifestava l'esistenza della *Soda;* l'altra con fosfato di soda ammoniacale, che in quantità piuttosto considerevole vi palesava la *Magnesia*; sopra la terza affusa dell'ammoniaca vi cagionava non molto precipitato, che poco si alterava nel colore esposto al contatto dell'aria e che trattato con potassa, quindi questa con cloruro ammonico, lasciava depositare tenuissime traccie di *Allumina;* la materia restata insolubile nell'alcali disciolta in acido azotico e quindi esplorata con solfo cianuro di potassio, prendeva la soluzione un colore rosso-pallido per le tracce minime di *Ferro* che vi si trovavano esistere; la quarta infine esplorata con carta di curcuma non dava reazioni alcaline, come del pari saggiata con cloruro platinico si comportava negativamente; i quali saggi oltre a confermare l'assenza dei carbonati di soda e di potassa, escludevano pur anco, avuta in considerazione la natura del solvente non che quella della massa salina, la presenza del solfato di quest'ultima base. Con le resultanze affermative ottenute si poteva stabilire che gli ossidi surrammentati, tenuto conto del metodo impiegato per la separazione dei sali, esistessero nell'acqua del Borghetto allo stato di *Solfati.*

9.° Altra porzione della massa salina (4.°) disciolta nella minor quantità possibile di acqua, quindi

alla soluzione aggiuntane altra molto diluta di amido, poi poche goccie di soluzione di cloro, non manifestava reazioni che appalesassero l' esistenza degli ioduri; come del pari non coloravasi l'etere idrico posto in contatto di questa soluzione di sali clorata, lo che escludeva la presenza dei bromuri. In altra parte di questa soluzione affuse poche goccie di solfato d'indigotina, quindi altre poche di acido cloridrico e riscaldata la miscela, non alteravasi il colore dell'indigotina, col che viene ad escludersi in questa minerale la esistenza degli azotati.

10.° Una parte dei sali restati insolubili al trattamento acquoso indicato a § 9.° venne posta unitamente a del potassio in un tubo di vetro da assaggio ed esposta all'azione del calore; quindi tolto il potassio mediante il mercurio ed insuflata aria umida nella parte interna di esso tubo non che sopra la massa estratta da questo, non lasciava sentire menomamente odore agliaceo; lo che escludeva lo svolgimento del fosfuro d'idrogene e conseguentemente la esistenza di fosfati nell'acqua in esame. L'altra porzione di materie insolubili fu trattata con acido azotico in crogiolo di platino ed esposto questo, preventivamente coperto con una lastra di vetro, all'azione del calore fino a portare il tutto a secchezza, si è potuto osservare mantenersi la lastra di vetro sovrapposta tersissima senza vestigio il benchè minimo di corrosione; esperimento che esclude nella totalità la presenza dei fluoruri.

11.° Esplorata alla sorgente quest'acqua con carta preparata con acetato di piombo ed esposta anco la carta stessa ai vapori di essa acqua durante l'ebullizione non si alterava in modo alcuno; resultanza ne-

gativa che sta ad escludere l'esistenza dell'acido solfidrico e dei solfuri.

12.° Finalmente sottoposta in una storta una porzione di quest' acqua all'evaporazione e dopo averla concentrata affusovi poche goccie di acido solforico purissimo, quindi protratta la concentrazione nella storta stessa fino a ridurre il liquido a poco volume, non si è manifestata colorazione apprezzabile, e con ciò si poteva argomentare che le materie organiche contenute nell'acqua in discorso sono in tenuissima quantità.

RECAPITOLAZIONE

Per le osservate reazioni e dai derivati fenomeni si poteva ragionevolmente concludere che nell'*Acqua del Borghetto* datami ad esaminare esistesse acido carbonico come da 2.° e 3.°; carbonati di calce e di magnesia come da 6.° e 3.°; solfato di calce, di magnesia, di allumina e di ferro come da 6.°, 5.°, 8.°; cloruri di magnesio e di sodio come da 5.° e 7.°; e tracce di materia organica come da 12.° Del pari per il saggio 7.° viene escluso il cloruro di potassio, per quello 8.° il solfato dell'ossido di questo metallo, per quelli 5.°, 8.° i carbonati di soda e di potassa; con quelli indicati a 9.° gli ioduri, i bromuri e gli azotati; con quelli accennati a 10.° i fosfati ed i fluoruri; con quelli a 11.° l'acido solfidrico e i solfuri e con quello a 12° si viene quasi che ad escludere la presenza di materie organiche.

Analisi Quantitativa.

I. All'oggetto di determinare in qual proporzione si trovassero contenute le materie saline, composti indifferenti, ec. che mineralizzano l'*Acqua del Borghetto*, ne furono evaporate a mite calore libbre 6 = gr: 41472 e ad evaporazione appena di poco incominciata fu aggiunto del carbonato neutro di soda preventivamente fuso e in tale quantità da ridurre il cloruro di magnesio a carbonato dell'ossido di questo metallo (d^{ri} 10 = gr. 240). Dal residuo salino che si otteneva al termine dell'evaporazione, e che si aveva avuto cura porre in capsula d'argento all'azione di un più forte calore, onde fugare tutta l'acqua che vi era contenuta, veniva detratto il peso del carbonato di soda aggiuntovi e così si trovavano essere le materie saline, composti indifferenti, ec. contenuti in libbre 6 acqua = gr. 41472, den. 13. gr. 16 $^1/_4$ = gr. 328,50.

II. Libbre 5 = gr. 34560 dell'acqua più volte rammentata furono assoggettate a calor di stufa, la temperatura della quale non oltrepassò mai il 40.^{mo} C.^{do} a lenta evaporazione fino a non completa secchezza. Il residuo, composto di un liquido salino denso e di materie insolubili, veniva trattato con acqua alcoolizzata fino a che non cessava la soluzione di reagire sopra l'azotato d'argento ed il cloruro di bario: questi liquidi riuniti venivano posti in un vaso a parte e contrassegnati di lettera A.

Sali Insolubili.

III. La parte restata insolubile al trattamento alcoolico superiormente indicato, che designeremo con la lettera B, fatta asciuttare in crogiolo di platino e pesata diligentemente si trovò essere gr. 75 + $^1/_2$ + $^1/_5$ = 75,700 rappresentata, per i saggi superiormente fatti, dai carbonati di calce e di magnesia, da solfato di calce ed acido silicico. Trattata con acido cloridrico diluto con acqua leggermente alcoolizzata, manifestava durante la reazione una viva effervescenza dovuta allo svolgimento dell'acido carbonico per la conversione dei carbonati ridetti in cloruri. Ciò che restava insolubile lavato ed arroventato in crogiolo di platino e pesato diligentemente si trovava essere gr. 33 $^3/_4$ = 33,750: assoggettato tal residuo a lunga e protratta ebullizione con carbonato di potassa neutro, quindi ciò che resultava d'insolubile trattato con acido cloridrico si dissolveva quasi completamente, e diciamo quasi, giacchè la materia insolubile era gr. 0 $^1/_6$ = 0,166, che per l'esame istituito su di essa si ravvisava essere acido silicico.

IV. La soluzione cloridrica della calce e della magnesia, risultante dalla decomposizione dei carbonati, veniva soprassaturata con ammoniaca, quindi lasciata in quiete in boccia ermeticamente chiusa, manifestava dopo alcune ore un lieve inalbamento, al quale succedeva un precipitato, che separato mediante filtrazione ed asciuttato in crogiolo di platino si trovava essere gr. 1 + $^1/_4$ + $^1/_7$ = 1,393 e questo costituito quasi nella totalità da allumina con tracce

inapprezzabili di ferro. Affuso sopra il liquido ammoniacale, dal quale erasi separata l'allumina, dell'ossalato di ammoniaca fino a completa precipitazione della calce, se ne otteneva l'ossalato di questa base, che separato mediante filtrazione, poi calcinato in crogiolo di platino ed il residuo irrorato più volte con soluzione di carbonato d'ammoniaca, quindi ridotto nuovamente ad incipiente rossezza, poi celermente pesato resultava essere gr. 10 + $^1/_2$ + $^1/_4$ + $^1/_5$ = 10,950: rappresentavaci questo tanta calce che ridotta a carbonato era 19,436.

V. Il liquore che si era separato dall'ossalato di calce mediante la filtrazione, trattato con fosfato di soda basico offriva un precipitato che raccolto, quindi lavato con acqua leggermente ammoniacale, poi arroventato in crogiolo di platino, indi pesato si trovava essere gr. 31 $^3/_4$ = 31,750 e questo contenente 11,642 ossido di magnesio e 20,108 acido fosforico: portato l'ossido allo stato di carbonato, come esisteva nella nostra minerale, dava 24,099 carbonato di magnesia.

VI. Dalle quali resultanze si poteva stabilire che le materie insolubili nell'acqua fortemente alcoolizzata in peso gr. 75 + $^1/_2$ + $^1/_5$ = 75,700 segnate da lettera B erano rappresentate da

Solfato di Calce	30,584	= 75,700
Carbonato di Calce	19,436	
d.° di Magnesia . .	24,099	
Sesqui-ossido di Alluminio (*a*).	1,393	
Ac. Silicico	0,166	
Perdita	0,022	

(*a*) Questo esiste allo stato di solfato.

Sali Solubili.

VII. La soluzione che abbiamo contraddistinta con la lettera A e che separammo dal residuo B, del quale abbiamo determinato la natura e le proporzioni dei costituenti, venne a lenta evaporazione (30.mo C.do) ridotta fino a secchezza; quindi la massa bianca non molto deliquescente, che somministrava, ripresa con acqua stillata e la soluzione divisa in due parti perfettamente eguali, l'una delle quali veniva destinata a determinare gli elementi elettro-negativi (cloro e acido solforico) che indicheremo con C'; l'altra gli elementi elettro-positivi (magnesio, sodio e loro ossidi) che designeremo con C''.

VIII. Versavasi nella porzione di soluzione distinta con C' sufficiente quantità di acido azotico, indi leggero eccesso di azotato d' argento, da cui ne avveniva copioso precipitato bianco fioccoso (cloruro di argento), che raccolto dopo il riposo sopra un filtro e diligentemente lavato, poi asciuttato in stufa, difeso dalla luce, indi fuso, infine pesato si trovava essere gr. 108 $^{2}/_{6}$ = 108,333 rappresentato da cloro 26,726, argento 81,607. È agevole comprendere che nella soluzione C' non vi era contenuta che la metà dei cloruri esistenti nei gr. 34560 acqua del Borghetto sottoposta all'analisi quantitativa; cosicchè per avere il totale del cloro che si trova nella medesima farà d'uopo raddoppiare quello, che abbiamo veduto esistere nel cloruro d'argento ottenuto dalla metà della soluzione assoggettata all'esperimento; così 26,726 × 2 = 53,452 sarà l'esprimente la quantità di questo alogeno contenuto in libbre 5 di acqua.

IX. Affuso nel liquido dal quale si era separato il cloruro d'argento (VIII) dell'acido cloridrico, onde togliere l'eccedenza dell'azotato argentico, quindi filtrato e nel liquido che attraversava il filtro affusovi un eccesso di cloruro di bario, se ne aveva precipitato bianco polverulento (solfato di barite), che diligentemente lavato, asciuttato ed esposto ad un'elevata temperatura in crogiolo di platino, quindi pesato si trovava essere gr. 100 $^2/_3$ + $^1/_{10}$ = 100,766, espresso da ossido di bario 66,133, acido solforico 34,633. Questo al solito si comprende che non esprime che la metà di quello realmente esistente nei gr. 34560 di acqua sottoposta all'analisi, giacchè l'altra metà trovasi nel liquido contraddistinto di C'', destinato a determinare gli elementi elettro-positivi; cosicchè anco in questo caso per avere la quantità assoluta dell'acido solforico contenuto nelle libbre 5 di acqua dovremo raddoppiare quello ottenuto; onde 34,633 × 2 = 69,266, esprime la totalità dell'acido rammentato.

X. All'oggetto di avere una conferma delle resultanze che si erano ottenute nei due esperimenti VIII, IX, venivano in due vasi distinti pesate diligentemente onc. 3 = gr. 1728 per cadauno d'acqua del Borghetto; quindi ambedue le quantità acidulate fortemente con acido azotico, in una veniva affuso un'eccedenza di azotato d'argento, nell'altra di cloruro di bario: separati, lavati ed asciuttati i precipitati e quello argentico fuso in crogiolo di platino ed il secondo arroventato in una capsula dello stesso metallo, poi separatamente pesati, si trovava essere il cloruro d'argento gr. 10 $^1/_2$ + $^1/_3$ = 10,833; il solfato di barite gr. 10 $^1/_{14}$ = 10,071; il primo espresso da 2,673 clo-

ro e da 8,160 argento, il secondo da barite 6,614 ed acido solforico 3,463. Ora siccome

34560 : 108,333 × 2 :: 1728 : x = 10,833,

come del pari

34560 : 100,766 × 2 :: 1728 : x = 10,076,

così noi ritroviamo mediante questi secondi esperimenti la giustezza di quelli istituiti per determinare la quantità del cloro e dell'acido solforico contenuto nelle libbre 5 acqua sottoposta all'esperimento, e diciamo la giustezza, imperocchè riportandosi alla teoria delle proporzioni anzichè alla bilancia, abbiamo per quarto proporzionale di cloruro d'argento 10,833 e di solfato di barite 10,076, ed in tal caso la differenza in acido solforico resulterebbe di 0,002, quantità veramente inapprezzabile, la quale anzichè distruggere l'esattezza nei resultati comparativamente ottenuti sta a confermarla.

XI. L'altra metà della soluzione che avevamo contraddistinta con C'' veniva evaporata a bagno-maria alla temperatura del 30.mo C.do presso che a secchezza, quindi trattata con alcool della densità 822,9 ed in tal quantità da separare tutto il cloruro di magnesio. Evaporata poi questa soluzione alcoolica, onde eliminare la massima parte dell'alcool veniva diluita con acqua e nella soluzione acquosa versato un eccesso di carbonato di soda, quindi esposta a protratta ebullizione, durante la quale abbandonava la magnesia allo stato di carbonato, che nella nostra minerale esisteva allo stato di cloruro di magnesio; separato esso carbonato di magnesia, lavato, asciuttato e quindi calcinato, poi pesato, si trovava essere gr. 4 $^1/_9$ = 4,111 costituito da ossigene 1,591, ma-

gnesio 2,520. Assegnato a quest' ultimo il cloro occorrente onde risolverlo in cloruro, come esisteva nell'acqua del Borghetto, si aveva 7,358 come rappresentante questa cloro-base; tal quantità però non costituiva che la metà del cloruro di magnesio contenuto nelle libbre 5 acqua sottoposta all' analisi, ragione per cui questo pure moltiplicato per 2 dava gr. 14,716, che è la quantità positiva del cloruro di magnesio contenuto in libbre 5 acqua = gr. 34,560.

XII. Ciò che restava insoluto nell'alcool della densità 822,9 disciolto in acqua stillata somministrava, mediante affusione d'ammoniaca indi di fosfato di soda basico, un precipitato nel quale trovavasi tutta la magnesia esistente allo stato di solfato nell' acqua in esame, cosicchè lavato questo precipitato con acqua ammoniacale dopo averlo separato mediante filtrazione, quindi asciuttato e calcinato pesava gr. $36\ {}^{1}/_{7} + {}^{1}/_{8} =$ 36,269, rappresentato da ossido di magnesio 13,306, acido fosforico 22,963. Assegnato al primo l'acido solforico onde risolverlo in solfato, come esisteva nella minerale, si aveva quale rappresentante quest'ossisale 39,112 e questo pure moltiplicato per 2 dava 78,224, totalità del solfato di magnesia contenuto in libbre 5 acqua, che formava soggetto dell'analisi quantitativa.

XIII. Rimontando però agli esperimenti VIII. IX., nei quali venne determinata la quantità del cloro e dell'acido solforico, vedremo che oltre il cloro da noi assegnato al magnesio per risolverlo in cloruro e l'acido solforico all'ossido di questo metallo per portarlo allo stato di solfato, vi è in ambedue questi corpi funzionanti nella minerale di che trattasi da elementi elettro-

negativi un avanzo in cloro di 43,776 ed in acido solforico di 17,654.

XIV. Ritornando agli esperimenti istituiti onde riconoscere i mineralizzatori dell' acqua del Borghetto vedremo, che il primo (cloro) deve trovarsi nella minerale col sodio per formare il cloruro di sodio, il secondo con l' ossido di questo metallo per costituirlo in solfato, non che per salificare l' allumina, che abbiamo veduto per i saggi fatti trovarsi allo stato di solfato.

XV. Assegnando al cloro eccedente (43,776) il sodio, onde risolverlo in cloruro di questo metallo (28,773) avremo 72,549 come l' esprimente questa cloro-base: e siccome per salificare 1,393 di sesquiossido di alluminio richiedesi 1,087 acido solforico, così si avrà di questo sale 2,480: come del pari occorrendo a neutralizzare il rimanente 16,567 acido solforico, 12,744 di soda otterremo come il rappresentante di quest'ossi-sale 29,311.

XVI. In tal modo potevasi stabilire che le materie saline, composti indifferenti ec. solubili, contenuti in gr. 34560 della Minerale soggetto della presente Analisi erano gli appresso e nelle seguenti proporzioni:

Cloruro di Magnesio. . .	gr. 14,716	=194,790 (a)
d.° di Sodio	» 72,549	
Solfato di Magnesia . . .	» 78,224	
d.° di Soda.	» 29,301	

(a) Il Solfato di Allumina, la base del quale abbiamo citata a pag. 15, si comprende che non può figurare in questa Sezione, ma sibbene in quella ove è riportata la quantità totale dei sali esistenti in libbre 5 acqua, cosicchè noi lo vedremo espresso nella seguente tavola.

XVII. Le quali resultanze tutte cumulate ci portano a stabilire, che nelle libbre 5 = gr. 34560 acqua del Borghetto vi si contengono nella totalità di materie saline, composti indifferenti ec. gr. 273,750 e queste e quelli nelle proporzioni qui appresso segnate; dalle quali poi si possono desumere quelle delle sostanze stesse contenute in altre quantità di acqua e che si trovano notate al termine della presente Relazione.

TAVOLA *delle materie saline, composti indifferenti ec. contenuti in gr. 34560 acqua del Borghetto.*

	Cloruro di Sodio	gr.	72,549	
	D.° di Magnesio. . .	»	14,716	
	Solfato di Soda	»	29,301	
(1)	D.° di Calce	»	30,584	
	D.° di Magnesia . . .	»	78,224	
	D.° di Allumina con tracce di Ferro. . .	»	2,480	=273,750
	Carbonato di Calce . . .	»	19,436	
	D.° di Magnesia. .	»	24,099	
	Ac. Silicico	«	0,166	
	Perdita	»	2,195	

(1) È ragionevole supporre che la quantità di solfato di calce sia originariamente minore di quella che ora si trova e maggiore quella del solfato di magnesia, giacchè essendo stata raccolta l' acqua dopo non molto da che fu eseguito il muramento è probabile che una buona dose del primo dei sali rammentati si sia formata a spese della decomposizione del secondo, decomposizione indotta dal carbonato di calce, nel quale dovè risolversi la calce contenuta nel cemento a cagione dell' acido carbonico dell' aria, non che di quello esistente nell' acqua e nei carbonati bi-acidi di essa.

La tenue quantità di acido carbonico in quest'acqua e l'assoluta mancanza dell'acido solfidrico, non che il doversi annoverare questa minerale fra le saline, sono state le ragioni che mi hanno consigliato, dopo che ebbi riscontrata la natura delle poche materie gassose che vi si trovavano (aria atmosferica e acido carbonico) a non determinarne il volume, giacchè ciò facendo sarebbe riescito tale lavoro per le ragioni addotte assolutamente inutile.

TAVOLA

Rappresentante le proporzioni dei Mineralizzatori che si trovano contenuti nell' acqua Minerale Salino-Magnesiaca del Borghetto.

MINERALIZZATORI	In ℔ 1 Grani	In ℔ 10 Grani	In ℔ 100 Grani	In Grammi 1000 = 1 Kilogram.
Cloruro di Sodio	14,509	145,090	1450,900	2,099
D.° di Magnesio	2,943	29,430	294,300	0,426
Solfato di Soda	5,860	58,600	586,000	0,847
D.° di Calce	6,117	61,170	611,700	0,885
D.° di Magnesia	15,645	156,450	1564,500	2,263
D.° di Allumina con tracce di Ferro	0,496	4,960	49,600	0,072
Carbonato di Calce	3,887	38,870	388,700	0,562
(1) D.° di Magnesia	4,820	48,200	482,000	0,697
Ac. Silicico	0,033	0,330	3,300	0,005
	54,310	543,100	5431,000	7,856

(1) Si comprende facilmente che i carbonati di calce e di magnesia che figurano nella presente Tavola quali carbonati neutri esistono nella Minerale allo stato di carbonati bi-acidi.

Firenze 17 Maggio 1851.

Prof. ANDREA COZZI